

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-121930

(43)Date of publication of application : 12.05.1995

(51)Int.Cl.

G11B 11/10
G11B 20/10
G11B 27/10

(21)Application number : 05-266265

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 25.10.1993

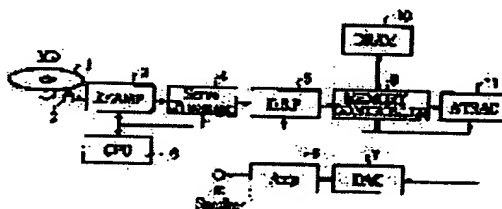
(72)Inventor : NONAKA YOSHIYA

(54) DISK REPRODUCING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To display a last position in which a sense of incongruity is small.

CONSTITUTION: A present music number, a present part number and the like are stored in a DRAM 10 during the reproducing operation of an MD 1, and a pickup is locked in a final reabout position at a point of time when the reproducing operation of the MD 1 is suspended. A music number, a part number and the like at this point of time are stored in the DRAM 10. They are compared with the music number and the part number before the suspension of the reproducing operation. When they coincide, the reproducing operation is started at the position. In addition, when a music number and a part number after the suspension of the reproducing operation are larger than the music number and the part number before the suspension of the reproducing operation, a search operation is performed to the head of a next music number and a next part number. Inversely, when they are small, a search operation is performed to the head of the music number and the part number which have been reproduced before the suspension of the reproducing operation. Thereby, even in the case of the MD 1 in which pieces of music are not arranged physically in the order of the pieces of music, a piece of music which is to be reproduced is not skipped, and a last position in which a sense of incongruity is small can be displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3423748

[Date of registration] 25.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開平7-121930
 (43)【公開日】平成7年(1995)5月12日
 (54)【発明の名称】ディスク再生装置
 (51)【国際特許分類第6版】

G11B 11/10 586 C 8935-5D
 20/10 321 Z 7736-5D
 27/10 A 8224-5D

【FI】

G11B 27/10 A 8224-5D

【審査請求】未請求

【請求項の数】1

【出願形態】OL

【全頁数】8

(21)【出願番号】特願平5-266265

(22)【出願日】平成5年(1993)10月25日

(71)【出願人】

【識別番号】000005016

【氏名又は名称】パイオニア株式会社

【住所又は居所】東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)【発明者】

【氏名】野中 慶也

【住所又は居所】埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パイオニア株式会社川越工場内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】小橋 信淳 (外1名)

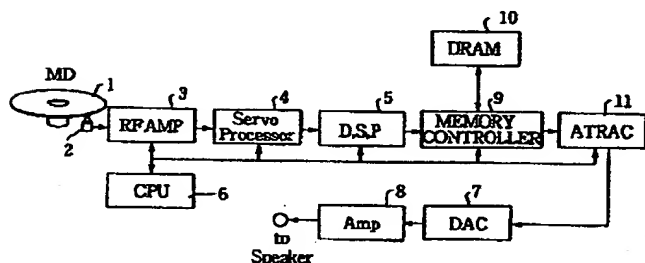
要約

(57)【要約】

【目的】違和感の少ないラストポジションプレイを行うこと。

【構成】MD1の再生中においてDRAM10に現在の曲番やパーツナンバー等が記憶され、MD1の再生中断が行われた時点でピックアップは最終読取位置にてロックされる。DRAM10には、その時点における曲番やパーツナンバー等が記憶され、再生中断前の曲番やパーツナンバーとの比較によって一致していればその位置での再生が開始され、再生中断後の曲番やパーツナンバーが再生中断前の曲番やパーツナンバーより大きければ次の曲番やパーツナンバーの先頭へのサーチが行われ、逆に小さければ再生中断前に再生していた曲番やパーツナンバーの先頭へのサーチ動作を行わせるようにした。

【効果】曲が物理的に曲順に並んでいないMD1の場合であっても、再生すべき曲の飛ばしが無くなるので、違和感の少ないラストポジションプレイが可能となる。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】プログラム情報が記憶されているディスクを再生するディスク再生装置において、前記ディスクのプログラム情報を読み取るとともに再生中断時に最終読取位置に保持される読取手段と、少なくとも前記再生中断時におけるプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分に対応したアドレス情報と前記プログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の開始アドレス及び終了アドレスを記憶する記憶手段と、前記読取手段に対し、再生再開時において前記再生中断時に保持された位置でセットアップ動作後、ディスクの位置アドレス及びプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分に対応したアドレス情報を読み取らせ、再生再開時に読み取った前記アドレス情報と前記記憶手段に記憶されている前記アドレス情報とを比較し、再生再開時に読み取った前記アドレス情報と前記記憶手段に記憶されているアドレス情報とが一致していなければ再生再開時に読み取った前記位置アドレスと前記記憶手段に記憶されている前記開始アドレス若しくは終了アドレスとを比較し、前記位置アドレスが前記開始アドレスより小であれば前記読取手段を前記開始アドレスへ移動させて再

生動作を開始し、前記位置アドレスが前記終了アドレスより大であれば前記記憶手段に記憶されている前記アドレス情報が示すプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の次のプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の開始アドレスへ移動させて再生動作を開始させる再生動作制御手段とが具備されていることを特徴とするディスク再生装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、MD(ミニディスク)における再生中断後の再生を違和感なく行わせるためのディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、CD(コンパクトディスク)と同様に、ランダムアクセスが可能とされたMD(ミニディスク)が普及しつつある。

【0003】MDには、再生専用MDと録音用MDとがあり、再生専用MDはCDと同様の製造工程で作成される。録音用MDには光磁気ディスクが使用され、磁気変調方式でオーバーライトが可能とされている。光磁気ディスクに情報を記録する場合には、ディスク下面からレーザー光を照射し、ディスクの上面から磁界を印加するようになっているため、録音用MDのカートリッジには上面と下面にシャッター窓が設けられている。

【0004】このようなMDにあっては、ディスクのもつ最大の特徴であるランダムアクセス機能がフル活用されている。たとえば録音用MDにあっては、ディスク製造時にポリカーボネート基板を射出成型する工程で、プリグループがディスク全周に成型されるようになっており、このプリグループを用いて録音再生時のトラッキングサーボやスピンドルサーボがかけられるようになっている。

【0005】また、未記録状態でも全周にわたって刻み込まれているアドレスを読み取ることにより、きわめて安定したクイックランダムアクセスが可能となるばかりか、曲番等の編集がきわめて簡単に行われるようになっている。

【0006】図1は、CDを再生するためのディスク再生装置の一構成例を示すもので、ピックアップ2によって読み取られたCD1aからの再生データは、高周波増幅器3によって増幅され、サーボプロセッサ4を経てデジタルシグナルプロセッサ5により信号処理が行われた後、D/Aコンバータ7によってアナログ信号に変換され、アンプにより増幅されて出力される。なお、高周波増幅器3、サーボプロセッサ4、デジタルシグナルプロセッサ5の動作は、CPU6によってコントロールされている。

【0007】図2(a)、(b)は、上記のCD1aのフォーマットを示すものであり、CD1aの中心部には、リードイン(TOC)が設けられており、その外周部にはリードアウトが設けられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通常のカーCDプレーヤにあっては、CD1aの再生の一時中断や電源断による再生中断が行われた場合、ピックアップのキャリッジが中断位置にてメカ的にロックされることにより、中断時とほぼ同一の位置からの再生が再開されるように構成されている。これは、一般に、ラストポジションプレイと呼ばれている。

【0009】ところが、上述した録音再生が可能な録音用MDを再生する場合、ユーザーが任意に曲を分割したり、曲順の入れ替え等を行うことが可能とされていることから、曲が物理的に曲順通りに並んでいない場合があり、ラストポジションプレイを行うと、ある曲が飛ばされて再生されないという不具合が発生してしまう。

【0010】すなわち、再生専用とされているCDの場合、曲が順序通りに並んでいるため、たとえば図3(a)に示すようにCDの2曲目の再生中に再生中断が行われ、その後再生が再開されると、同図(b)に示すように、たとえば1曲目の後半部分でのセットアップが行われる。これにより、同図(c)に示すように、再生データは1曲目の後半部分からとされるので、ある曲が飛ばされて再生されないといった不具合が発生しない。

【0011】これに対して、録音用MDの場合では、図4(a)に示すように、録音されている曲が曲順通りに並んでいない状態のとき、2曲目に再生されるべき曲の再生中に再生中断が行われ、その後再生が再開されると、同図(b)に示すように、たとえば2曲目に再生されるべき曲の前に録音されている4曲目に再生されるべき曲の後半部分でのセットアップが行われる。これにより、同図(c)に示すように、録音用MDの再生は、2曲目に再生されるべき曲、4曲目に再生されるべき曲、5曲目に再生されるべき曲、6曲目に再生されるべき曲の順とされることから、3曲目に再生されるべき曲が再生されず3曲目に再生されるべき曲の再生データが得られなくなってしまうという不具合が発生する。

【0012】本発明は、このような事情に対処してなされたもので、曲が物理的に曲順通りに並んでいない場合であっても、違和感の少ないラストポジションプレイを行うことができるディスク再生装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、プログラム情報が記憶されているディスクを再生するディスク再生装置において、前記ディスクのプログラム情報を読み取るとともに再生中断時に最終読取位置に保持される読取手段と、少なくとも前記再生中断時におけるプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分に対応したアドレス情報と前記プログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の開始アドレス及び終了アドレスを記憶する記憶手段と、前記読取手段に対し、再生再開時において前記再生中断時に保持された位置でセットアップ動作後、ディスクの位置アドレス及びプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分に対応したアドレス情報を読み取らせ、再生再開時に読み取った前記アドレス情報と前記記憶手段に記憶されている前記アドレス情報とを比較し、再生再開時に読み取った前記アドレス情報と前記記憶手段に記憶されているアドレス情報とが一致していなければ再生再開時に読み取った前記位置アドレスと前記記憶手段に記憶されている前記開始アドレス若しくは終了アドレスとを比較し、前記位置アドレスが前記開始アドレスより小であれば前記読取手段を前記開始アドレスへ移動させて再生動作を開始し、前記位置アドレスが前記終了アドレスより大であれば前記記憶手段に記憶されている前記アドレス情報が示すプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の次のプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の開始アドレスへ移動させて再生動作を開始させる再生動作制御手段とが具備されていることを特徴とする。

【0014】

【作用】本発明のディスク再生装置では、ディスクの情報の再生中断時や電源断による再生中断時に、読取手段がディスクの最終読取位置に保持される。このとき、記憶手段には、少なくとも再生中断時におけるプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分(パーツ)に対応したアドレス情報とプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の開始アドレス及び終了アドレスが記憶される。

【0015】再生再開時においては、再生再開時に読み取ったアドレス情報と記憶手段に記憶されているアドレス情報とを比較し、再生再開時に読み取ったアドレス情報と記憶手段に記憶されているアドレス情報とが一致していなければ再生再開時に読み取った位置アドレスと記憶手段に記憶されている開始アドレス若しくは終了アドレスとを比較し、位置アドレスが開始アドレスより小であれば読取手段を開始アドレスへ移動させて再生動作を開始し、位置アドレスが終了アドレスより大であれば記憶手段に記憶されているアドレス情報が示すプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の次のプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分のアドレスへ移動させて再生動作を開始させる。

【0016】これにより、曲が物理的に曲順通りに並んでいない場合であっても、違和感のないラストポジションプレイを行うことが可能となる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例の詳細を図面に基いて説明する。なお、以下に説明する図において、図1と共通する部分には同一符号を付して説明する。

【0018】図5は、本発明のディスク再生装置の一実施例を示すものであり、ピックアップ2によって読み取られたMD1からの再生データは、高周波増幅3によって増幅されサーボプロセッサ4を経ると、デジタルシグナルプロセッサ5によって信号処理が行われる。信号処理の行われた再生データは、メモリコントローラ9の制御によってDRAM(Dynamic Random Access Memory)10に書き込まれる。DRAM10に書き込まれた再生データは、ATRAC(Adaptive TransformAcoustic Coding)11による符号化処理によってデコードされた後、D/Aコンバータ7によってアナログ信号に変換され、アンプ8により増幅されて出力される。

【0019】なお、上記のDRAM10はショックブルーフメモリと呼ばれている。すなわち、DRAM10に再生データが書き込まれることにより、振動等による再生データの欠落が生じた場合であっても、所定時間再生データの欠落が補われるようになっているため、振動等による音飛び等の問題が解消される。ちなみに、音飛び等の位置の確認は、MD1の全周に成型記録されているアドレスによって容易とされている。

【0020】図6(a)、(b)は、上記のMD1のフォーマットを示すものであり、MD1の内周にはリードイン(TOC)領域が設けられ、外周にはリードアウト領域が設けられている。更に、リードイン領域の外周部分には、曲番の情報を管理したりするユーザーTOCが設けられている。このユーザーTOC内の曲番を変更することにより、曲の再生順序の変更が可能となっている。

【0021】また、ユーザーによって編集可能な内容は、図7に示す通りである。すなわち、たとえば(a)通して録音する、(b)4つに分ける、(c)入れ替える、(d)つなげる、の4項目がある。

【0022】この場合、テーブルAには曲番号、データ格納アドレスポイントが格納されるようになっており、テーブルBには各パーツ開始アドレス、終了アドレス、次のデータ格納アドレスポイントが格納されるようになっている。ここで、パーツとは、プログラム情報を更に細分化して得られる区分を意味する。

【0023】続いて、このような構成のディスク再生装置の動作を、図8を用いて説明する。ラストポジションプレイの発生するケースとしては、主として再生プレイのオン/オフ時や電源のオン/オフ時が上げられ、再生を一時的に中断して再開するときも概ね含まれる。但し、たとえばサーボ外れや高温等によるプレイ動作の停止等は除かれる。

【0024】そこで、まずMD1が再生されると、DRAM10に現在再生中の曲番号、パーツ番号、曲又はパーツの開始アドレス及び終了アドレスが記憶される(ステップ801、802)。MD1の再生中において、再生プレイがオフされるか或は電源がオフされることにより、MD1の再生が中断され、その後、再生再開指示が与えられ、セッアップ動作が行われる(ステップ803~805)。

【0025】セッアップ動作が行われ、セッアップ地点での曲番号、パーツ番号、アドレスが読み取られると(ステップ806)、現在の曲番号と前回の曲番号との比較が行われ(ステップ807)、現在の曲番号と前回の曲番号とが一致していなければ、現在(セッアップ地点)と記憶していた曲(パーツ)の終了アドレスとの大小関係が判断される(ステップ808)。現在のアドレスが終了アドレスより大きい場合には、記憶していた(前に再生していた)パーツ番号の次のパーツ(なければ記憶していた曲番号の次の曲番号)の先頭位置へのサーチ動作が行われる(ステップ809)。

【0026】これに対し、(ステップ808)での判断において、現在のアドレスが終了アドレスより大きくない場合には、現在のアドレスと開始アドレスとの大小関係が比較され、現在のアドレスが開始アドレスより小さい場合には、記憶していたパーツ番号(なければ曲番号)の先頭位置へのサーチ動作が行われる(ステップ811、812)。また、現在のアドレスが開始アドレスより大きい場合には、終了となる。

【0027】一方、(ステップ807)における比較において、現在の曲番号と前回の曲番号とが一致している場合には、現在のパーツ番号と前回のパーツ番号との一致の判断が行われる(ステップ810)。両者が一致していなければ、(ステップ808)へ移行し、現在のアドレスと終了アドレスとの大小関係が判断される。

【0028】図9は、上記の再生中断から再生再開された場合を、模式的に表したものであり、同図(a)に示すように、2曲目に再生されるべき曲が再生されているとき、その前半部分で再生が中断された場合、同図(b)に示すように、セッアップはたとえば4曲目に再生されるべき曲の後半部分とされる。この場合の再生データは、同図(c)に示す通りである。

【0029】また、図10(a)に示すように、2曲目に再生されるべき曲が再生されているとき、その後半部分で再生が中断された場合、たとえばセッアップは6曲目に再生されるべき曲の前半部分とされる。この場合、セッアップ位置からのサーチが行われ、前回再生されていた曲番号の次の曲番号の頭へのサーチ動作が行われる。

【0030】このように、本実施例では、MD1の再生中においてDRAM10に現在の曲番やパーツ番号等が記憶され、MD1の再生中断が行われた時点でピックアップは最終読取位置にてロックされる。DRAM10には、その時点における曲番やパーツ番号等が記憶され、再生中断前の曲番やパーツ番号との比較によって一致していればその位置での再生が開始され、再生中断後の曲番やパーツ番号が再生中断前の曲番やパーツ番号と一致していなければ次の曲番やパーツ番号の先頭若しくは再生中断前に再生していた曲番やパーツ番号の先頭へサーチ動作を行わせるようにした。

【0031】したがって、曲が物理的に曲順に並んでいないMD1の場合であっても、再生すべき曲の飛ばしが無くなるので、違和感の少ないラストポジションプレイが可能となる。

【0032】また本実施例では、通常の再生モード時にラストポジションプレイを行わせる場合について説明したが、この例に限らず、再生中断前の再生モードがランダムプレイモード、リピートモード、そしてプログラムプレイモードの場合にも適用される。

【0033】ちなみに、図11は、OP(Optical disc)、MO(Magnet Optical disc)、HB(Hybrid disc)の3種のディスクにおける各種プレイモード時の動作を示すものである。

【0034】なお、本実施例では、再生中断後の再生再開時において、現在と前回の曲番号若しくはパーツ番号のそれぞれを対比させ、所定の曲番やパーツ番号の先頭へのサーチ動作を行わせるようにした場合について説明したが、この例に限らず、たとえばパーツ番号と同時にアドレスも記憶させるようにし、再生再開時においては、その位置での曲番、パーツ番号がメモリ内の曲番、パーツ番号と一致しているとき、記憶していたアドレスへサーチするようにしてもよい。

【0035】また、本実施例では、本発明のディスク再生装置を、ラストポジションプレイを行わせる場合について説明したが、この例に限らず、ランダムプレイやリピートプレイを行わせる場合に適用してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のディスク再生装置によれば、ディスクの情報の再生中断時や電源断による再生中断時に、読取手段がディスクの最終読取位置に保持される。このとき、記憶手段には、少なくとも再生中断時におけるプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分(パーツ)に対応したアドレス情報とプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の開始アドレス及び終了アドレスが記憶される。

【0037】再生再開時においては、再生再開時に読み取ったアドレス情報と記憶手段に記憶されているアドレス情報とを比較し、再生再開時に読み取ったアドレス情報と記憶手段に記憶されているアドレス情報とが一致していなければ再生再開時に読み取った位置アドレスと記憶手段に記憶されている開始アドレス若しくは終了アドレスとを比較し、位置アドレスが開始アドレスより小であれば読取手段を開始アドレスへ移動させて再生動作を開始し、位置アドレスが終了アドレスより大であれば記憶手段に記憶されてい

るアドレス情報が示すプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分の次のプログラム情報若しくはプログラム情報を更に細分化して得られる区分のアドレスへ移動させて再生動作を開始させる。
【0038】これにより、曲が物理的に曲順通りに並んでいない場合であっても、違和感のないラストポジションプレイを行うことが可能となる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のディスク再生装置の一構成を示す図である。

【図2】図1のディスク再生装置によって再生されるCDのフォーマットを示す図である。

【図3】図1のディスク再生装置によって再生されるCDにおける再生中断後の再生再開動作状態を説明するための図である。

【図4】図1のディスク再生装置によって再生されるMDIにおける再生中断後の再生再開動作状態を説明するための図である。

【図5】本発明のディスク再生装置の一実施例を示す図である。

【図6】図5のディスク再生装置によって再生されるMDのフォーマットを示す図である。

【図7】図5のディスク再生装置における編集状態を示す図である。

【図8】図5のディスク再生装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】図5のディスク再生装置によって再生されるMDIにおける再生中断後の再生再開動作状態を説明するための図である。

【図10】図5のディスク再生装置によって再生されるMDIにおける再生中断後の再生再開動作状態を説明するための図である。

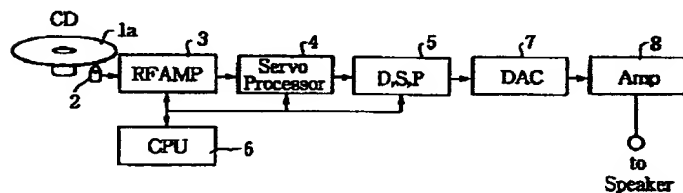
【図11】OP、MO、HBの3種のディスクにおけるラストポジションプレイを示す図である。

【符号の説明】

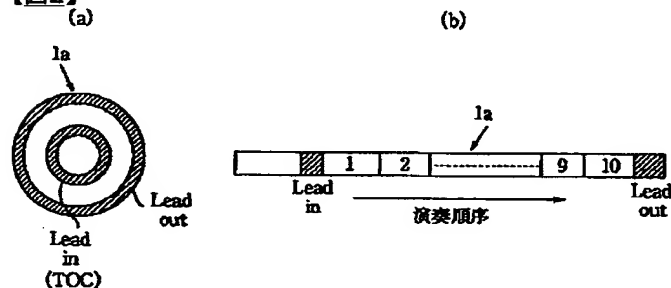
- 1 MD
- 2 ピックアップ
- 3 高周波アンプ
- 4 サーボコントローラ
- 5 デジタルシグナルプロセッサ
- 6 CPU
- 7 D/Aコンバータ
- 8 アンプ
- 9 メモリコントローラ
- 10 DRAM
- 11 ATRAC

図面

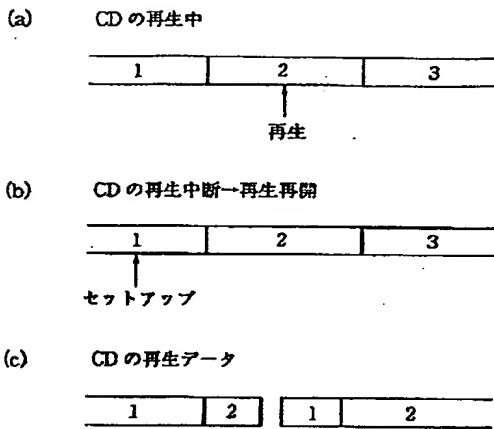
【図1】



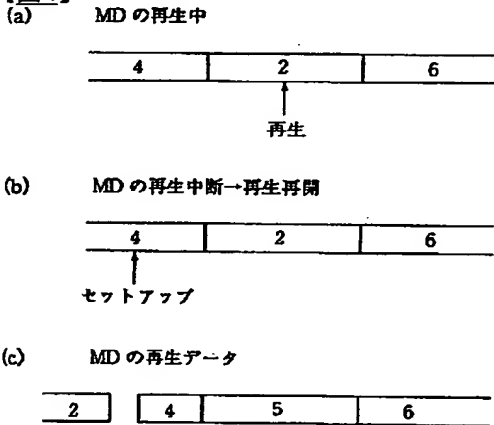
【図2】



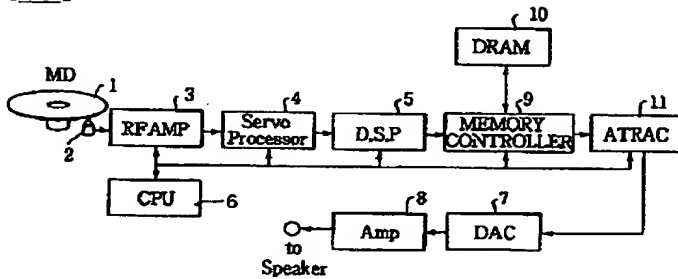
【図3】



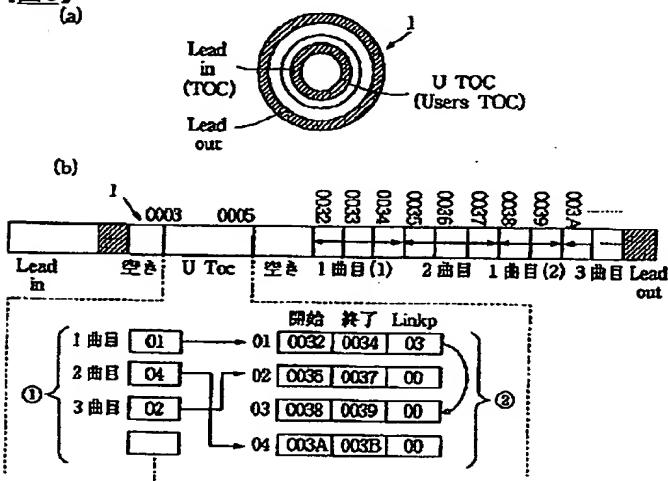
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

テーブルA		テーブルB		
曲番号	データ格納 アドレス ポインタ	各パート 開始 アドレス	終了 アドレス	次のデータ 格納アドレス ポインタ

(a) 通して録音する

1 曲目	01	01	0032	003B	00
2 曲目					
3 曲目					
4 曲目					

(b) 4つに分ける

1 曲目	01	01	0032	0034	00	1 曲目
2 曲目	02	02	0035	0037	00	2 曲目
3 曲目	03	03	0038	0039	00	3 曲目
4 曲目	04	04	003A	003B	00	4 曲目

(c) 入れ替える

1 曲目	01	01	0032	0034	00	1 曲目
2 曲目	02	02	0035	0037	00	4 曲目
3 曲目	04	03	0038	0039	00	2 曲目
4 曲目	03	04	003A	003B	00	3 曲目

(d) つなげる

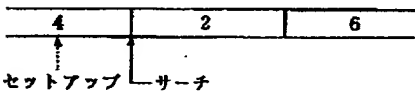
1 曲目	01	01	0032	0034	03	1 曲目の(1)
2 曲目	04	02	0035	0037	00	3 曲目
3 曲目	02	03	0038	0039	00	1 曲目の(2)
4 曲目		04	003A	003B	00	2 曲目

【図9】

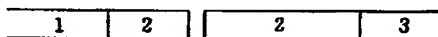
(a) 再生中



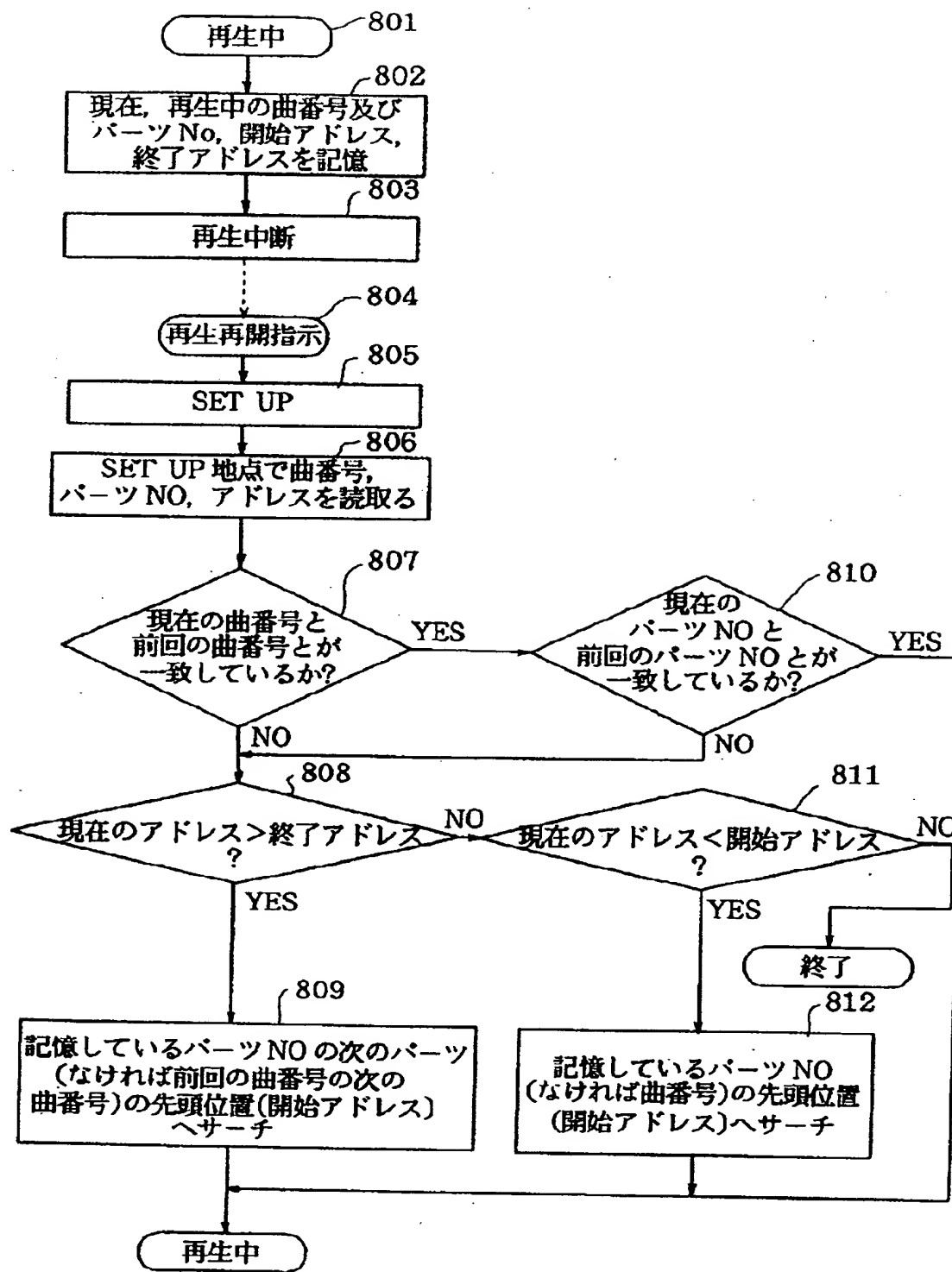
(b) 再生中断→再生再開



(c) 再生データ

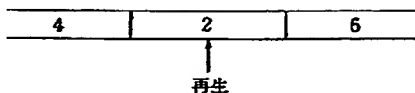


【図8】

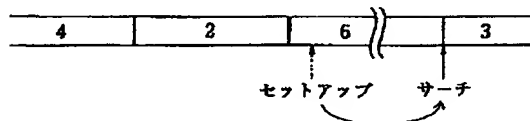


【図10】

(a) 再生中



(b) 再生中断→再生再開



(c) 再生データ



【図11】

ハミ出し 判定 プレイ モード	前曲へ戻った	後ろの曲へ 進んだ	前パーツへ 戻った	後ろパーツへ 進んだ	Lead in	Lead out
ノーマル OP	以前の曲の 頭へ	次の曲の頭へ	以前のパーツの 先頭へ	次のパーツの 先頭へ	以前のパーツの 先頭へ	次のパーツの 先頭へ
プレイ MO	↑	↑	↑	↑	↑	↑
HB	↑	↑	↑	↑	↑	↑
RPT OP	↑	以前の曲の 頭へ	↑	↑	↑	↑
プレイ MO	↑	↑	↑	↑	↑	↑
HB	↑	↑	↑	↑	↑	↑
RANDOMOP	↑	乱数で次の 曲の頭へ	↑	↑	↑	↑
プレイ MO	↑	↑	↑	↑	↑	↑
HB	↑	↑	↑	↑	↑	↑
プログラムOP	↑	次のステップの 頭へ	↑	↑	↑	↑
プレイ MO	↑	↑	↑	↑	↑	↑
HB	↑	↑	↑	↑	↑	↑

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)